



Jc971 U.S. PTO
09/938447
08/24/01

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 29 566.9

Anmeldetag: 20. Juni 2001

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Maschinendiagnose/-service mittels Echtzeitübertragung von Multimediamachrichten

Priorität: 25.01.2001 DE 101 03 333.8

IPC: H 04 Q, G 05 B, G 08 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Juli 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Jerofsky

Beschreibung

Maschinendiagnose/-service mittels Echtzeitübertragung von
Multimediamnachrichten

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuerungsvorrichtung
und ein Verfahren zur Steuerung, Regelung, Überwachung
und/oder Diagnose eines Geräts mit einer Verarbeitungsein-
richtung zum Verarbeitung und Kommunizieren von Daten von/mit
10 einer davon entfernt angeordneten Datenverarbeitungsvorrich-
tung. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein
Steuerungssystem mit einer derartigen Steuerungsvorrichtung
und Datenverarbeitungsvorrichtung sowie mit einer Telekommu-
nikationseinrichtung zur Datenkommunikation zwischen der
15 Steuerungsvorrichtung und der Datenverarbeitungsvorrichtung.

Automatisierte Maschinen werden zum gegenwärtigen Zeitpunkt
üblicherweise vor Ort durch einen Bediener betrieben oder
durch Servicepersonal gewartet und überwacht. Ebenso ist es
20 geläufig, dass der Bediener vor Ort mit einem Servicecenter
(Hotline) über das Telefon kommuniziert, um die automatisier-
te Maschine fachgerecht zu bedienen. Die Kommunikation zwi-
schen dem Bediener und einem Service-Mann kann üblicherweise
nicht nur mittels einer sogenannten Telefon-Hotline, sondern
25 auch über Telefax oder E-Mail erfolgen.

Darüber hinaus sind Techniken bekannt, mit denen Steuerungs-
daten auf einen entfernt angeordneten Computer übertragbar
sind, so dass Steuerungsparameter durch einen sogenannten Te-
30 le-Service betrachtet und geändert werden können.

Nachteilig an den bekannten Systemen ist, dass der Bediener
in der Regel über die Automatisierungstechnik nicht derart
geschult ist, dass er die Anweisungen des Servicepersonals
35 ohne weiteres umsetzen kann. Umgekehrt ist es aber auch für
das Servicepersonal schwierig oder unmöglich, eine Diagnose
über die automatisierte Maschine zu erstellen, wenn Daten o-

der Parameter nur über den ungeschulten Bediener zum Servicepersonal übermittelt werden können.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin,
5 den Datenaustausch zwischen einer automatisierten Maschine bzw. deren Bediener und einer entfernten Serviceeinheit zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Steuerungsvorrichtung zur Steuerung, Regelung, Überwachung
10 und/oder Diagnose eines Geräts mit einer Verarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten und Kommunizieren von Daten von/mit einer davon entfernt angeordneten Datenverarbeitungsvorrichtung, wobei durch die Verarbeitungseinrichtung Multimedia-
15 nachrichten verarbeitbar und übertragbar sind.

Ferner wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Steuerung, Regelung, Überwachung und/oder Diagnose
20 eines Geräts durch Bereitstellen einer Steuervorrichtung und einer davon entfernt angeordneten Datenverarbeitungsvorrichtung, die miteinander durch eine Telekommunikationseinrichtung verbunden sind, und Übertragen von Steuerungs- und/oder Überwachungsdaten in Form von Multimediamnachrichten über die
25 Telekommunikationseinrichtung zwischen der Steuervorrichtung und der Datenverarbeitungsvorrichtung in Echtzeit.

Vorteilhafte Weiterentwicklungen der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in
30 den Unteransprüchen definiert.

Die vorliegende Erfindung gestattet somit, dass einem Bediener einer automatisierten Maschine bzw. einem Service-Mann
Daten und Informationen von der Gegenseite multimedial übermittelt werden können. So kann der Service-Mann beispielsweise
35 die automatisierte Maschine über ein Fernsehbild online betrachten und ist nicht auf die Beschreibungen eines Bedieners angewiesen.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

5 Fig. 1 eine einfache Kommunikation zwischen einem Bediener einer Maschine und einem Remote-Service-Mann nach dem Stand der Technik;

10 Fig. 2 eine Tele-Service-Einrichtung nach dem Stand der Technik;

Fig. 3 eine UMTS-Service-Verbindung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

15 Fig. 4 eine Service-Verbindung mit einem Augmented-Reality-Gerät gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

20 Fig. 5 ein Service-System mit mehreren Servicepersonen gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 6 ein Service-System mit einem UMTS-Netz mit mehreren Service-Einrichtungen gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

25 Die nachfolgenden Ausführungsformen stellen bevorzugte Anwendungen der vorliegenden Erfindung dar.

30 Der Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Systems sei zunächst anhand des Stands der Technik gemäß den Figuren 1 und 2 erläutert. Entsprechend Fig. 1 besitzt eine Maschine MA eine Steuerungseinheit CO. Ein Bediener US bedient die Maschine MA bzw. die Steuerung CO. Der Bediener US steht mit einem sogenannten Remote-Service-Mann
35 SE über Telefon oder Fax TE in Verbindung. Der Service-Mann kann hierzu beispielsweise eine Hotline besetzen.

Nach Fig. 2 wird die Telefonverbindung TE zwischen Bediener US und Service-Mann SE durch eine Tele-Service-Verbindung TS ergänzt. Im Rahmen eines derartigen Tele-Service kann der Remote-Service-Mann SE Parameter der Steuerung an einem Bildschirmarbeitsplatz sehen und ändern. Darüber hinaus kann der Service-Mann SE die gegebenenfalls geänderten Steuerungsparameter über die Tele-Service-Verbindung TS an die Steuerung CO bzw. die Maschine MA zurücksenden.

- 10 Die geschilderte Datenkommunikation zwischen Bediener US und Service-Mann SE wird nun in einer ersten Ausführungsform gemäß Fig. 3 durch zwei UMTS-Verbindungen UC 1 und UC 2 erfindungsgemäß ergänzt. Durch einen UMTS-Server SV an der Steuerung CO erhält der Service-Mann SE Live-Bilder bzw. bewegte Bilder der Maschine in Echtzeit beispielsweise von einer Webcam über die UMTS-Verbindung UC 2. Dem Bediener US kann der Service-Mann SE dann über die UMTS-Verbindung UC 1 an einem UMTS-Gerät HA Instruktionen zum Bedienen der Maschine MA zukommen lassen. Ein derartiges UMTS-Gerät HA kann aus einem Handy, einem Handheld oder beispielsweise einem Palmtop bestehen. Die Instruktionen können auch bewegte Animationen umfassen. Damit ist der Bediener US in der Lage, gegebenenfalls komplizierte Anweisungen des Service-Manns SE umzusetzen. Ferner erlaubt die UMTS-Verbindung UC 2 eine unmittelbare Betrachtung von Betriebszuständen der Maschine MA durch den Service-Mann SE, ohne auf das Wissen des Bedieners US angewiesen zu sein.

- 30 In einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 4, die eine Weiterentwicklung der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 3 darstellt, ist ein Augmented-Reality-Gerät AD für den Bediener US vorgesehen. Das Augmented-Reality-Gerät AD ist über die UMTS-Verbindung UC 1 mit der Datenverarbeitungsanlage DP des Service-Manns SE verbunden. Darüber hinaus ist das Augmented-Reality-Gerät AD über eine Augmented-Reality-Schleife AL mit der Maschine MA bzw. deren Steuerung DO verbunden.

Der Service-Mann SE kann über die UMTS-Verbindung UC 1 direkt in das Augmented-Reality-Gerät AD des Bedieners US eingreifen. Der Bediener US kann über die Augmented-Reality-Schleife mit der Maschine MA kommunizieren, wobei beispielsweise aktuelle bzw. aufgezeichnete Maschinendaten visualisiert und animiert werden. In diese Augmented-Reality-Schleife AL kann sich der Service-Mann SE direkt einklinken. Augmented-Reality-Geräte AD sind beispielsweise Brillen, in die Videosequenzen eingespeist werden können. Die in den Figuren 1 bis 3 gezeichneten Telefon- bzw. Fax-Verbindungen TE zwischen Bediener US und Servicemann SE können natürlich weiterhin bestehen.

Eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass mehrere Servicecentren bzw. Service-Männer SE 1, SE 2 vorgesehen sind, die über ihre Datenverarbeitungsanlagen DP 1, DP 2 mit der zu steuernden Maschine MA bzw. dem Bediener US in Verbindung stehen. Zusätzlich zu den in den vorhergehenden Figuren 1 bis 4 dargestellten Verbindungen existieren eine oder mehrere weitere breitbandige oder UMTS-Kommunikationsverbindungen UC 11, UC 12, UC 21, UC 22 zum multimedialen Datenaustausch zwischen dem Bediener US bzw. der Maschine MA und den Service-Männern SE 1, SE 2. Die UMTS-Verbindungen UC 11 und UC 12 haben dabei die gleiche Funktion wie die UMTS-Verbindung UC 1 aus Fig. 4, und ebenso haben die UMTS-Verbindungen UC 21 und UC 22 die gleiche Funktion wie die UMTS-Verbindung UC 2 aus Fig. 4.

In ähnlicher Weise kann zwischen jeder Serviceeinheit SE 1, SE 2 und der Steuerung CO der Maschine MA eine Tele-Service-Verbindung TS 1, TS 2 hergestellt sein. Mit diesem System können beispielsweise neben dem Service-Mann SE 1 für den Steuerungshersteller auch einer oder mehrere weitere Service-Männer SE 2, z. B. vom Maschinenhersteller, mit dem Bediener US der Maschine MA insbesondere auch gleichzeitig kommunizieren. Über die entsprechenden Rückkanäle der UMTS-Verbindungen

UC 11, UC 12 und/oder durch eine spezielle Konferenzverbindung CC können Konferenzschaltungen aufgebaut werden.

Wie auch in den vorhergehenden Ausführungsformen können die
5 UMTS-Verbindungen in der dritten Ausführungsform alle oder einzeln durch andere breitbandige Übertragungsverbindungen ersetzt werden, die Multimediamanachrichten in Echtzeit übertragen können.

10 Eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 6 dargestellt. Die tatsächlichen Zustände der zu steuernden Maschine MA werden durch eine WebCam WE beobachtet. Die WebCam WE liefert die Bilder an den UMTS-Server SV, der wiederum Steuerungsdaten mit der Steuerungseinheit CO der Maschine MA kommuniziert.
15

Der UMTS-Server SV ist an das Internet oder ein Intranet IN angeschlossen. Dieses wiederum kann mit mehreren Datenservern DS 1, DS 2, DS 3, z. B. für ein sogenanntes Manufacturing
20 Execution System (MES), Dokumentationen etc. verbunden sein.

Der UMTS-Server SV besitzt außerdem eine Verbindung zu einem UMTS-Netz UN 1. Dieses UMTS-Netz UN 1 ist mit mehreren Datenverarbeitungsanlagen DP 1, DP 2 verschiedener Serviceprovider und beispielsweise einer Betriebsdatenerfassung OD verbunden.
25 Die Datenverarbeitungsanlagen DP 1, DP 2 der Serviceprovider sind jeweils mit eigenen sogenannten Knowledge-Bases KB 1, KB 2 verbunden. Außerdem sind sie untereinander und mit der Betriebsdatenerfassung OD durch UMTS-Netze UM 2, UM 3 verbunden.
30

Die bei dieser vierten Ausführungsform verwendeten Datennetze IN, UN 1, UN 2, UN 3 können beliebig durch andere geeignete Netze ersetzt und miteinander kombiniert werden.

35

Bei dem in Figur 6 gezeigten Szenario sind somit über ein UMTS-Netz UN 1 unterschiedliche Serviceeinrichtungen, z. B.

von einem Steuerungshersteller, einem Maschinenbauer, einer Betriebsdatenerfassung etc, mit dem UMTS-Server SV einer Maschinensteuerung CO verbunden. Die einzelnen Serviceeinrichtungen können dabei auch wieder über die UMTS-Netze UN 2, UN 3 oder andere Kommunikationsmedien Konferenzschaltungen mit dem UMTS-Server SV oder dem nicht dargestellten Bediener US herstellen.

Mit dem erfindungsgemäßen System lassen sich damit die folgenden Funktionen in vorteilhafter Weise realisieren:

- Tracefunktionalität über UMTS-Onlinetrace mit Remote-Bedienung (Onlinetrace mit Remote-Datenablage)
- Übertragung von bewegten und/oder unbewegten Maschinenbildern
- Übertragung von Echtzeitdaten einer Steuerung/Maschine mit Remote-Auswertung (Qualitätsdaten, Produktionsdaten, Servicedaten, ...)
- Darstellung eines realen Fertigungsprozesses über eine Kamera
- Visualisierung dynamischer und statischer Maschinen- und Steuerungsgrößen
- Übertragung von Bildinformationen.

Damit lässt sich erfindungsgemäß für industrielle Maschinen eine Remote-Diagnose, ein Remote-Service bzw. eine Remote-Bediener-Führung realisieren, wobei der Remote-Service-Mann Zugriff auf folgende Daten hat:

- Steuerungsdaten
- Bewegte Bilder (reales Bild der Maschine z. B. über Web-Cam)
- Optional Zugriff auf weitere Datenserver z. B. Dokumentationen, MES, etc. (z. B. welches Material wird gerade verarbeitet, welcher Auftrag etc.)

Ferner kann der Bediener vor Ort geführt werden durch:

- Übertragen von Hinweisen (z. B. spezielle Dokumente) auf VorOrt-Visualisierungsgeräte (z. B. OP, Handheld, Handy)
- Einblenden der Bedienung in die „Augmented Reality Brille“

5

Ebenso lässt sich, wie bereits erwähnt, eine Konferenzschaltung unter Einbeziehung verschiedener Servicedienststellen, z. B. OEM- und Steuerungshersteller, beispielsweise für Serviceeinsätze oder Inbetriebnahme-/Optimierungsvorgänge herstellen.

10

Zur kompakten Bauweise kann, wie in den Figuren 3, 4 und 5 dargestellt ist, der UMTS-Server SV in die Maschine MA bzw. die Steuerung CO integriert werden.

15

Patentansprüche

1. Steuerungsvorrichtung zur Steuerung, Regelung, Überwachung und/oder Diagnose eines Geräts (MA) mit
5 einer Verarbeitungseinrichtung (SV) zum Verarbeiten und Kommunizieren von Daten von/mit einer davon entfernt angeordneten Datenverarbeitungsvorrichtung (DP),
10 dadurch gekennzeichnet, dass
durch die Verarbeitungseinrichtung (SV) Multimediana-
15 richten verarbeitbar und übertragbar sind.
2. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Verarbeitungseinrichtung (SV) eine UMTS-Telekommunikation ermöglicht.
3. Steuerungssystem mit der Steuerungsvorrichtung (CO) und
20 der Datenverarbeitungsvorrichtung (DP) nach Anspruch 1 oder 2 sowie einer Telekommunikationseinrichtung (UC 1, UC 2, TS) zur Datenkommunikation zwischen der Steuerungsvorrichtung (CO) und der Datenverarbeitungsvorrichtung (DP), wobei die Steuerungsvorrichtung und/oder
25 die Datenverarbeitungsvorrichtung insbesondere über eine Visualisiereinrichtung verfügen, so dass ein einseitiges oder wechselseitiges Visualisieren von Informationen über die Telekommunikationseinrichtung durchführbar ist.
30
4. System nach Anspruch 3, wobei eine Augmented-Reality-Einrichtung (AD) für einen Bediener (US) des Geräts (MA) an die Telekommunikationseinrichtung (UC 1, UC 2, TS) gekoppelt ist.
35
5. System nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Kommunikationsverbindung der Telekommunikationseinrichtung (UC 1,

UC 2, TS) bidirektional ist, so dass insbesondere ein Abruf von Parametern und/oder Istzuständen der Steuervorrichtung (CO), eine Tracefunktionalität und vorzugsweise ein Onlinetrace mit Fernbedienung realisierbar ist.

5

6. System nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung (DP) mehrere Datenverarbeitungseinheiten (DP 1, DP 2) umfasst, welche miteinander in Kommunikationsverbindung stehen und welche jeweils eine Telekommunikationsverbindung zur Echtzeitübertragung von Multimediamachrichten zu der Steuervorrichtung (CO) aufweisen.

10

7. System nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Kommunikation zwischen den jeweiligen Komponenten über ein oder mehrere UMTS-Netze (UN 1, UN 2, UN 3) und/oder das Internet (IN) durchführbar ist.

15

8. Verfahren zur Steuerung, Regelung, Überwachung und/oder Diagnose eines Geräts (MA) durch

20

Bereitstellen einer Steuervorrichtung (CO) und einer davon entfernt angeordneten Datenverarbeitungsvorrichtung (DP), die miteinander durch eine Telekommunikationseinrichtung (UC 1, UC 2, TS) verbunden sind,

25

gekennzeichnet durch

Übertragen von Steuerungs- und/oder Überwachungsdaten in Form von Multimediamachrichten über die Telekommunikationseinrichtung (UC 1, UC 2, TS) zwischen der Steuervorrichtung (CO) und der Datenverarbeitungsvorrichtung (DP) in Echtzeit.

30

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Telekommunikationseinrichtung (UC 1, UC 2, TS) eine UMTS-

35

Telekommunikationseinrichtung ist.

5 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Steuerungs- und/oder Überwachungsdaten von der Steuervorrichtung (CO) zu der Datenverarbeitungsvorrichtung (DP) übertragen und dort visualisiert werden und/oder umgekehrt.

10 11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, wobei die Steuerungs- und/oder Überwachungsdaten in einer Augmented-Reality-Einrichtung (AD) für einen Bediener (US) des Geräts (MA) visualisiert werden.

15 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei Parameter und/oder Istzustände der Steuervorrichtung (CO) und/oder des zu steuernden Geräts (MA) über die Telekommunikationseinrichtung (UC 1, UC 2, TS) abgerufen und insbesondere ein Tracing, vorzugsweise ein Online-trace mit Fernbedienung durchgeführt werden.

20 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei multimediale Daten von verschiedenen lokalisierten Datenverarbeitungseinheiten (DP 1, DP 2) untereinander sowie von und zu der Steuervorrichtung (CO) in Echtzeit übertragen werden.

25 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei die jeweiligen Komponenten über ein oder mehrere UMTS-Netze (UN 1, UN 2, UN 3) und/oder das Internet (IN) kommunizieren.

Zusammenfassung

Maschinendiagnose/-service mittels Echtzeitübertragung von
Multimedianechnrichten

5

Zum verbesserten Datenaustausch zwischen einer automatisier-
ten Maschine (MA) bzw. deren Bediener (US) und einer Service-
einheit (SE) sind eine oder mehrere UMTS-Verbindungen (UC 1,
UC 2) vorgesehen. Über diese UMTS-Kanäle lassen sich Multime-
dianachrichten in Echtzeit übertragen. So kann der Bediener
10 (US) visualisierte Anweisungen von einem Service-Mann (SE)
erhalten und der Service-Mann (SE) kann Online-Bilder und -
Daten zur Überwachung erhalten.

15 Fig. 3

1 / 4

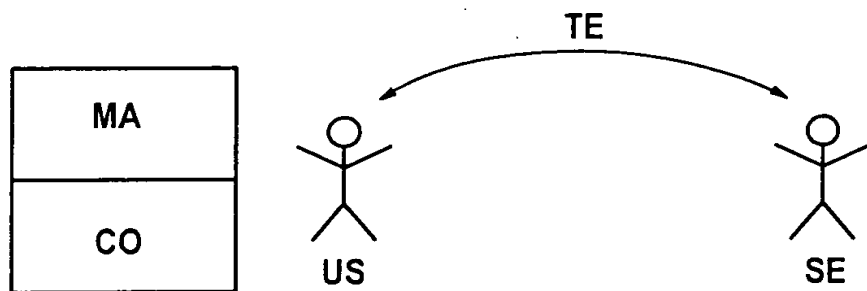


FIG 1

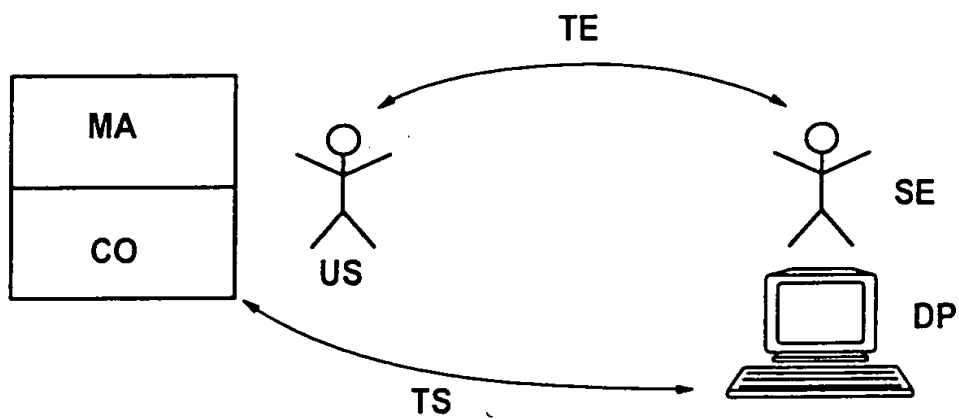


FIG 2

2 / 4

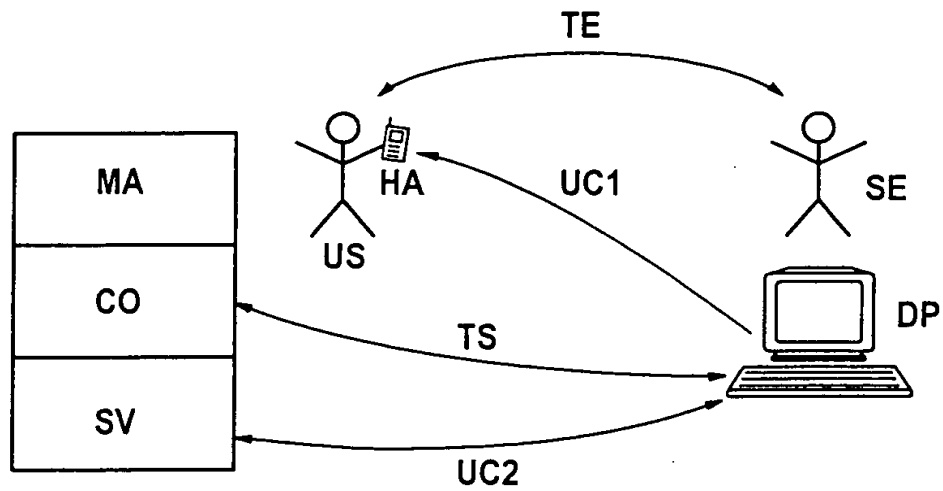


FIG 3

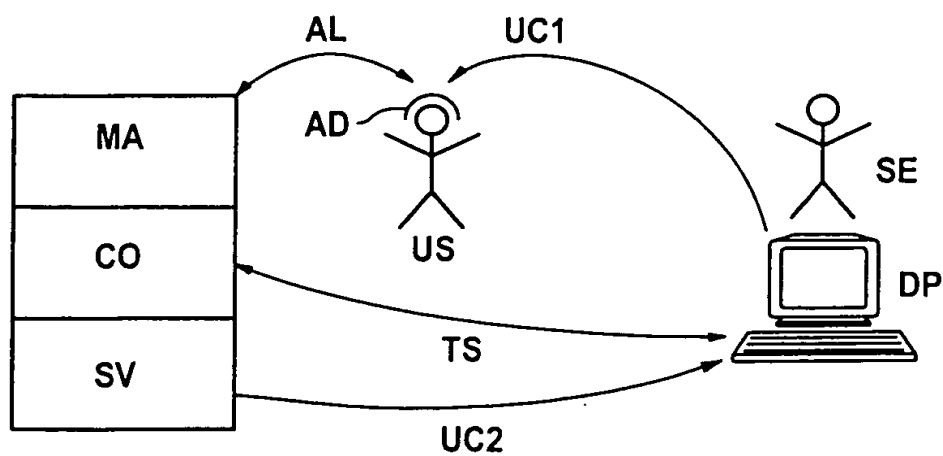


FIG 4

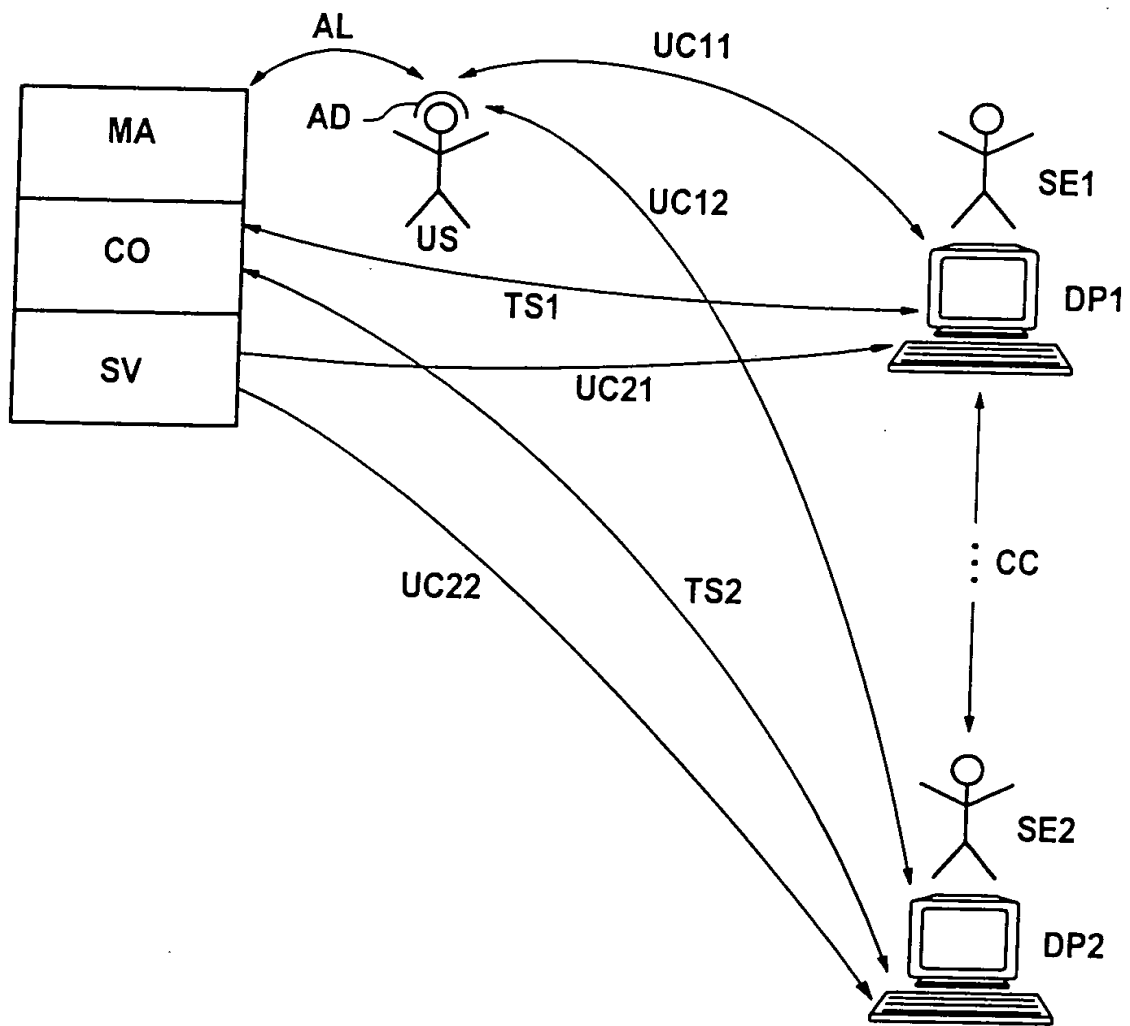


FIG 5

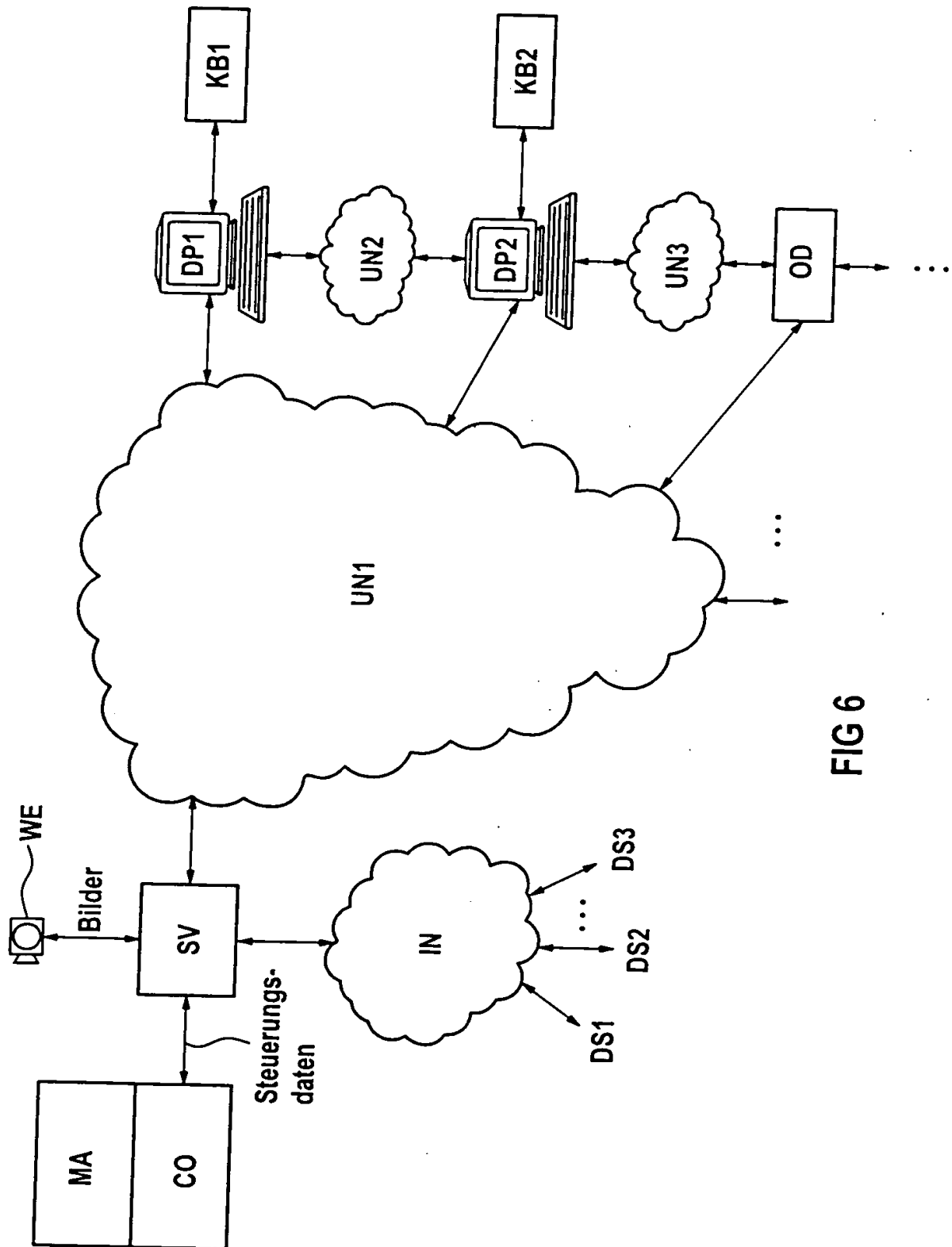


FIG 6